

PENGARUH PROPORSI AIR PADA PEMBUATAN SUSU KEDELAI DAN KONSENTRASI NA-CMC TERHADAP KARAKTERISTIK ES KRIM KEDELAI

Jariyah¹⁾, Milla Arina¹⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Pangan FT UPN “Veteran” Jawa Timur
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya

Abstrak

Pada penelitian ini akan diadakan pembuatan es krim berbahan dasar susu kedelai, bahan dasar pada pembuatan es krim yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan susu kedelai. Susu kedelai yang digunakan dibagi menjadi beberapa proporsi air pada pembuatannya, adanya penggunaan perbedaan proporsi air pada pembuatan susu kedelai ini menyebabkan penurunan kualitas fisik es krim seperti total padatan, kecepatan leleh, *overrun*, tekstur, dan kelembutan, oleh sebab itu dalam penelitian ini ditambahkan CMC untuk mengatasi hal tersebut, yang diharapkan dapat memberikan sifat fisik yang baik pada produk es krim kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi perlakuan terbaik antara proporsi air yang digunakan pada pembuatan susu kedelai dan Na-CMC terhadap pembuatan es krim kedelai. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor, dengan 9 formulasi. Faktor I adalah proporsi air yang digunakan pada pembuatan susu kedelai yaitu : 1:3 ; 1:6 ; 1:9 dan Faktor II adalah Na-CMC 0,3 ; 0,4 ; 0,5. Hasil perlakuan terbaik adalah es krim kedelai dengan proporsi air pada pembuatan susu kedelai 1:6 dengan penambahan Na- CMC 0,4% merupakan perlakuan terbaik dengan kadar lemak 2,12%, kadar protein 3,22%, total padatan terlarut 24,33%Brix, viskositas 774,25mPas, overrun 70,50%, kecepatan leleh 16,66menit, stabilitas emulsi 10,19% dan uji organoleptik warna 3,40 (biasa-suka), uji organoleptik aroma 3,36 (biasa-suka), uji organoleptik rasa 2,84 (tidak suka), uji organoleptik tekstur 3,28 (biasa-suka).

Kata Kunci : es krim, susu kedelai, Na-CMC, sari jahe

Abstract

In this research, there will be an making of ice cream made from soy milk. Soymilk used is divided into several proportions of water in its making, the use of different proportions of water in making soymilk caused carboxy methyl cellulose (CMC) a decrease in the physical quality of ice cream such as total solids, melting speed, overrun, texture, and softness, therefore CMC was added in this study. to overcome this, which is expected to provide good physical properties in soy ice cream products. This study aims to determine the best combination of treatment between the proportion of water used in making soy milk and Na-CMC for making soy ice cream. This study used a completely randomized design with 2 factors, with 9 formulations. Factor I is the proportion of water used in making soy milk, namely: 1: 3; 1: 6; 1: 9 and Factor II are Na-CMC 0.3; 0.4; 0.5 The best treatment results are soy ice cream with the proportion of water in making soy milk 1: 6 with the addition of 0.4% Na-CMC is the best treatment with 2.12% fat content, 3.22% protein content, total dissolved solids 24.33 % Brix, viscosity 774.25mPas, overrun 70.50%, melting speed 16.66 minutes, emulsion stability 10.19% and organoleptic color test 3.40 (ordinary-like), organoleptic aroma test 3.36 (ordinary-like) , taste organoleptic test 2.84 (dislike), texture organoleptic test 3.28 (ordinary-like).

Keywords: ice cream, soy milk, Na-CMC, ginger juice

PENDAHULUAN

Es krim adalah sejenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim atau campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula, dan dengan atau tanpa bahan makanan lain yang diizinkan (SNI,1995).

Es krim dibuat dari bahan-bahan yang terdiri atas lemak, susu sapi, gula atau bahan pemanis, bahan padat bukan lemak, zat penstabil dan kuning telur (Putri, 2014). Es krim susu kedelai merupakan jenis makanan semi padat yang mengalami pendinginan dan dibuat dengan campuran susu kedelai, lemak, gula, dan bahan tambahan lainnya yang diijinkan (Putri, 2014).

Bahan dasar pada pembuatan es krim yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan susu kedelai, sebagai pengganti bahan utama susu sapi yang digunakan dalam pembuatan es krim dan sebagai pilihan kedua bagi konsumen yang tidak terlalu menyukai rasa dan aroma susu yang kuat dalam es krim. Selain itu, es krim kedelai ini mengandung lemak nabati. Nilai gizi yang terkandung dalam susu kedelai tidaklah jauh berbeda dengan nilai gizi yang ada pada susu sapi. Sebagai contoh kadar lemak yang terkandung dalam susu kedelai mempunyai nilai 2,50 sedangkan kadar lemak yang terkandung dalam susu sapi yaitu sebesar 3,50 (Aman dan Hardjo, 1973)

Adanya penggunaan perbedaan proporsi pada pembuatan susu kedelai ini menyebabkan penurunan kualitas fisik seperti *overrun*, tekstur, dan kelembutan, oleh sebab itu dalam penelitian ini ditambahkan CMC untuk mengatasi hal tersebut, yang diharapkan dapat memberikan kestabilan pada produk es krim kedelai. Sebagaimana menurut (Fardiaz, dkk. 1987), ada empat sifat fungsional yang penting dari Na-CMC yaitu untuk pengental, stabilisator, pembentuk gel.

Dalam pembuatan susu kedelai terdapat perbedaan proporsi pada pembuatan susu kedelai, perbedaan proporsi air ini akan berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik es krim kedelai. Perbedaan proporsi ini akan mempengaruhi viskositas es krim. Menurut (Nirmagustina, 2013) Penambahan air akan mempengaruhi viskositas susu kedelai, penambahan air yang sedikit akan membuat susu kedelai menjadi kental, sedangkan apabila terlalu banyak akan membuat susu kedelai menjadi encer.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh proporsi air yang digunakan dalam pembuatan susu kedelai dan Na-CMC terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik es krim kedelai.

Carboxy methyl cellulose (CMC) sebagai *stabilizer* merupakan bahan aditif yang ditambahkan dalam jumlah kecil untuk mempertahankan stabilitas emulsi sekaligus memperbaiki kelembutan produk, ditambahkan CMC dalam es krim susu kedelai diharapkan dapat membentuk atau memberikan ketahanan produk agar tidak meleleh atau mencair dan dapat memperbaiki sifat produk, CMC juga dapat menurunkan konsentrasi air bebas dengan cara menyerap atau mengikat air tersebut sehingga mengurangi rekristalisasi es. Penambahan CMC dengan konsentrasi 0,50 – 3% sering digunakan untuk mempertahankan kestabilan suspensi (Anonymous, 2008). Sedangkan dalam pembuatan es krim vegetarian dengan bahan baku sari kedelai dan sari brokoli, konsentrasi CMC 0,3% menunjukkan konsentrasi terbaik dalam pembuatan es krim ini (Karniasari, 2011).

Es krim berbahan dasar susu kedelai mengakibatkan rasa dari es krim susu kedelai menjadi langu, digunakanlah jahe putih sebagai penghilang rasa langu, dikarenakan jahe putih mengandung minyak atsiri.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah biji kedelai, jahe putih, susu skim, kuning telur, Na-CMC, dan gula pasir.

Bahan kimia yang digunakan untuk analisa meliputi aquades, H_2SO_4 , Na_2SO_4 - HgO , $NaOH$ - $Na_2S_2O_3$, zink, indikator metilen merah/metilen blue, HCl , dan asam borat.

Alat

Alat yang digunakan untuk proses pembuatan es krim susu kedelai meliputi : timbangan analitik, freezer, kompor, mixer, blender, ice cream marker, kain saring, thermometer, alat-alat gelas dan alat-alat pengolahan. Sedangkan alat yang digunakan dalam analisa meliputi : labu kjeldhal, Erlenmeyer, timbangan analitik, alat destilasi, neraca analitik, pemanas, titrasi, destilasi soxhlet, Labu didih, Kertas saring, timbangan, waterbath, erlenmeyer 25 ml, tabung propilen, pipet volume 1 ml, propipet, mikropipet, pipet tetes dan timbangan analitik, *freezer* pisau stainless steel, cawan petri, dan stopwatch, lembar kuisioner, gelas sloki, sendok, nampan, bilik.

Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor, masing-masing terdiri dari 3 level dengan 2 kali ulangan.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor, masing-masing terdiri dari 3 level dengan 2 kali ulangan yakni perlakuan proporsi kekentalan susu kedelai dengan Na-CMC pada analisis proksimat produk yang dilanjutkan dengan Uji DMRT

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Bahan Baku

Pada penelitian ini dilakukan analisa terhadap susu kedelai yaitu kadar lemak, kadar protein dan total padatan terlarut. Hasil analisa susu kedelai dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut :

Proporsi Air Susu Kedelai	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)	Total Padatan Terlarut (%Brix)
1 : 3	2,63	3,79	11,25
1 : 6	2,42	3,54	8,25
1 : 9	2,21	3,24	6,28

Pada **Tabel 4.1** Hasil analisa bahan baku susu kedelai menunjukkan perbedaan dengan literatur, diantaranya yaitu pada hasil analisa kadar protein, kadar lemak, dan total padatan terlarut. Berdasarkan hasil analisa bahan baku kadar lemak yang telah dilakukan menunjukkan 2,63 untuk proporsi 1:3; 2,42 untuk proporsi 1:6; 2,21 untuk proporsi 1:9. Sedangkan untuk hasil kadar protein yaitu 3,79 untuk proporsi 1:3; 3,54 untuk proporsi 1:6; 3,24 untuk proporsi 1:9. Parameter total padatan terlarut yaitu 11,25 untuk proporsi 1:3; 8,25 untuk proporsi 1:6; 6,28 untuk proporsi 1:9.

A. Hasil Analisa Es Krim Susu Kedelai**1. Kadar Lemak**

Terdapat pengaruh nyata antara proporsi air pada pembuatan susu kedelai dengan kadar lemak, namun tidak terdapat pengaruh nyata antara Na-CMC dengan kadar lemak. Nilai rata-rata kadar lemak es krim susu kedelai dari perlakuan proporsi air pada pembuatan susu kedelai dan Na-CMC dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Proporsi Kedelai : Air	Kadar Lemak (%)	DMRT 5%	Notasi
1 : 3	2,38	0,01	c
1 : 6	2,11	0,01	b
1 : 9	1,37	-	a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa semakin rendah proporsi air yang digunakan dalam pembuatan susu kedelai yang ditambahkan dapat meningkatkan kadar lemak pada es krim susu kedelai yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena semakin rendah air yang digunakan sebagai perbandingan untuk pembuatan susu kedelai dapat menghasilkan kadar lemak yang tinggi dibandingkan dengan tingginya air yang digunakan sebagai perbandingan untuk pembuatan susu kedelai.

Penambahan Na- CMC	Kadar Lemak (%)	DMRT 5%	Notasi
0,3 %	1,89	-	a
0,4 %	1,96	0,01	a
0,5 %	2,01	0,01	a

Keterangan : Nilai rata-rata tidak yang diikuti dengan huruf yang berbeda berarti tidak berbeda nyata ($p \geq 0,05$)

Tabel diatas menunjukkan bahwa perlakuan penambahan Na-CMC tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak es krim susu kedelai yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan semakin rendah proporsi air yang digunakan sebagai perbandingan untuk pembuatan susu kedelai dapat menghasilkan kadar lemak yang tinggi dibandingkan dengan tingginya proporsi yang digunakan sebagai perbandingan untuk pembuatan susu kedelai, sehingga didapatkan hasil kadar lemak yang paling tinggi pada proporsi 1:3. Hal ini didukung pendapat Nadrah (2006) Na-CMC sebagai bahan penstabil dapat membentuk selaput yang berukuran mikro untuk mengikat molekul lemak, air dan udara.

2. Kadar Protein

Terdapat pengaruh nyata antara proporsi air pada pembuatan susu kedelai dengan kadar protein, namun tidak terdapat pengaruh nyata antara Na-CMC dengan kadar protein. Nilai rata-rata kadar protein es krim susu kedelai dari perlakuan proporsi air pada pembuatan susu kedelai dan Na-CMC dapat dilihat pada tabel dibawah

Proporsi Kedelai : Air	Kadar Protein (%)	DMRT 5%	Notasi
1 : 3	3,40	-	b
1 : 6	3,23	0,06	a
1 : 9	3,17	0,07	a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang berbeda berarti berbeda nyata ($p \leq 0,05$)

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa semakin rendah proporsi air yang digunakan dalam pembuatan susu kedelai yang ditambahkan dapat meningkatkan kadar protein pada es krim susu kedelai yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena semakin rendah air yang digunakan sebagai perbandingan untuk pembuatan susu kedelai dapat menghasilkan kadar protein yang tinggi dibandingkan dengan tingginya air yang digunakan sebagai perbandingan untuk pembuatan susu kedelai. Sehingga didapatkannya hasil kadar protein yang paling tinggi pada proporsi kedelai : air 1:3. Hal ini didukung pendapat Hartoyo (2005) Semakin banyak jumlah air yang digunakan untuk mengencerkan susu maka akan semakin sedikit kadar lemak dan protein yang diperoleh.

Penambahan Na-CMC	Kadar Protein (%)	DMRT 5%	Notasi
0,3 %	3,29	0,07	a
0,4 %	3,27	0,06	a
0,5 %	3,40	-	a

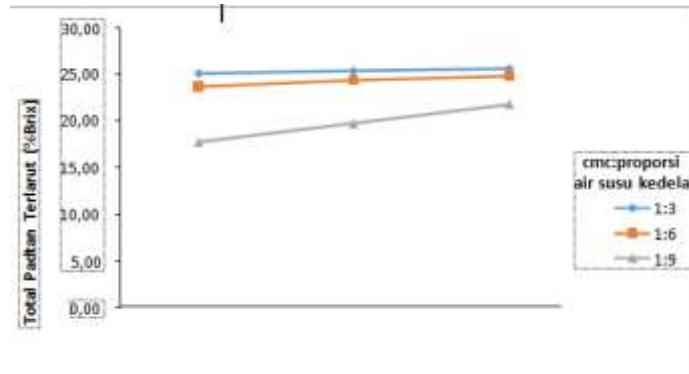
Keterangan : Nilai rata-rata tidak yang diikuti dengan huruf yang berbeda berarti tidak berbeda nyata ($p \geq 0,05$)

Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa perlakuan penambahan Na-CMC tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kadar protein es krim susu kedelai yang dihasilkan. Na-CMC sebagai stabilizer bekerja dengan cara menurunkan tegangan permukaan melalui pembentukan lapisan pelindung yang meliputi globula fase terdispersi sehingga senyawa yang tidak larut akan lebih terdispersi dan lebih stabil

(Fennema, 1985). Na-CMC sebagai bahan penstabil dapat membentuk selaput yang berukuran mikro untuk mengikat molekul lemak, air dan udara (Nadrah, 2006).

3. Total Padatan Terlarut

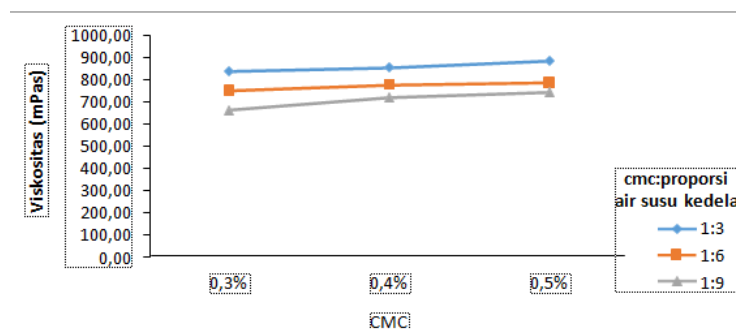
Berdasarkan hasil analisis ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap total padatan terlarut es krim. Demikian pula antara masing-masing perlakuan mempunyai pengaruh nyata.



Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa semakin rendahnya proporsi air pada pembuatan susu kedelai dan semakin banyak penambahan Na- CMC yang ditambahkan akan meningkatkan total padatan terlarut dalam es krim susu kedelai. Hal ini didukung oleh Warsiki (1995) Konsentrasi Na-CMC yang makin meningkat ternyata diikuti dengan peningkatan total padatan terlarut.

4. Viskositas

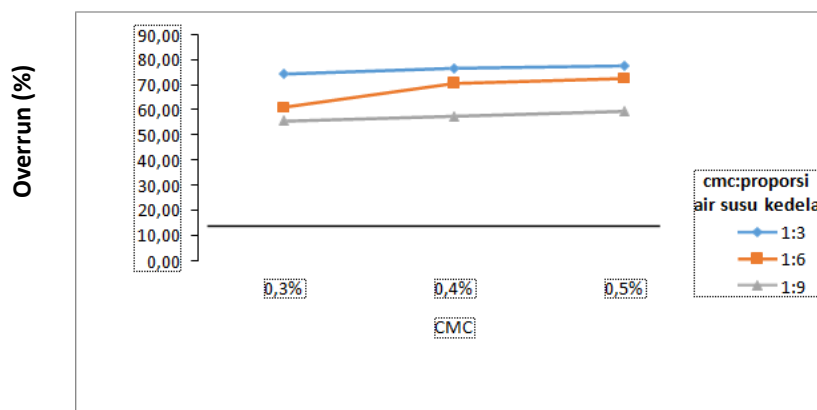
Berdasarkan hasil analisis ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap viskositas es krim. Demikian pula antara masing-masing perlakuan mempunyai pengaruh nyata.



Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa semakin rendah proporsi air yang ditambahkan dalam pembuatan susu pada es krim susu kedelai dan semakin tinggi penambahan Na-CMC menyebabkan viskositas adonan meningkat. Hal ini disebabkan karena dengan semakin sedikit air yang digunakan dalam pembuatan susu kedelai dan tingginya penambahan Na-CMC menyebabkan semakin banyaknya total padatan terlarut sehingga viskositas adonan es krim meningkat. Hal ini didukung oleh Handayani (2013) menyatakan bahwa kandungan total padatan es krim berfungsi untuk meningkatkan kekentalan adonan es krim sehingga mempertahankan kestabilan gelembung udara. Hadiwiyoto (1983), yang menyatakan bahwa kandungan total padatan pada es krim adalah semua komponen penyusun es krim kecuali kadar air, yang termasuk bahan padat adalah karbohidrat, lemak, protein, vitamin dan mineral. Menurut Astuti (2014), viskositas es krim dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu, tekanan, bahan pelarut dan konsentrasi larutan.

5. Overrun

Berdasarkan hasil analisis ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap overrun es krim. Demikian pula antara masing- masing perlakuan mempunyai pengaruh nyata.



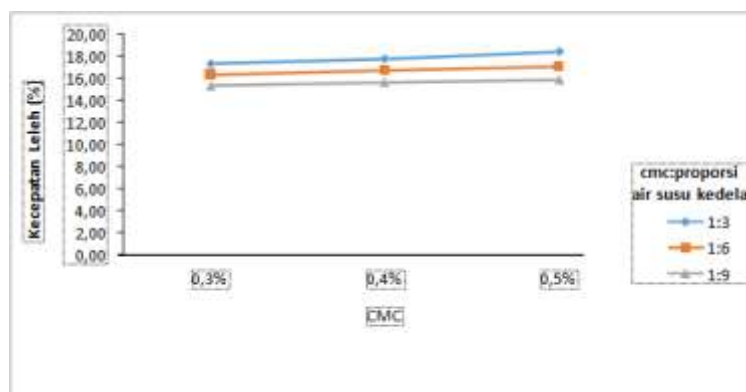
Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa semakin rendah konsentrasi air pada pembuatan susu kedelai dan semakin banyak penambahan Na-CMC yang ditambahkan menyebabkan overrun es krim susu kedelai semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena dengan semakin rendahnya proporsi air yang digunakan dalam pembuatan susu kedelai maka semakin tinggi kandungan lemak, protein dan total padatan yang ada dalam es krim susu kedelai sehingga dapat menyebabkan kemampuan

berkembang es krim semakin tinggi, sehingga es krim mengalami penambahan volume yang tinggi. Semakin tinggi proporsi air yang digunakan dalam pembuatan susu kedelai dan rendahnya penambahan Na- CMC yang ditambahkan juga dapat menghalangi kemampuan berkembang es krim susu kedelai, dikarenakan semakin rendah konsentrasi Na-CMC akan menyebabkan viskositas es krim semakin rendah juga. Demikian juga hal ini didukung oleh Arbucle (2000) jumlah udara dalam es krim sangat penting karena akan mempengaruhi kualitas dalam es krim. Pembentukan *overrun* terjadi pada saat proses pencampuran dalam eskrim maker, dimana udara akan terperangkap dan terdispersi diantara butiran-butiran lemak yang tersebar dalam emulsi.

Overrun es krim susu kedelai berkaitan erat dengan viskositas adonan es krim, dimana viskositas adonan es krim sangat dipengaruhi oleh konsentrasi Na- CMC. Kemampuan Na-CMC yang sangat besar dalam mengikat air bebas dalam sistem emulsi menyebabkan viskositas adonan es krim semakin meningkat maka terjadi peningkatan tegangan permukaan, sehingga udara yang terperangkap dalam adonan es krim semakin banyak pada saat adonan es krim dibekukan yang disertai dengan pengadukan. Eckles *et al.*, (1984), menyatakan bahwa viskositas adonan es krim penting dalam memberikan kepastian tentang overrun dalam pembuatan es krim. Adonan es krim yang mempunyai viskositas tinggi akan mengalami peningkatan untuk mengembang sehingga menghasilkan overrun yang tinggi. Overrun juga dipengaruhi oleh lemak, semakin tinggi lemak maka overrun yang dihasilkan semakin tinggi.

6. Kecepatan Leleh

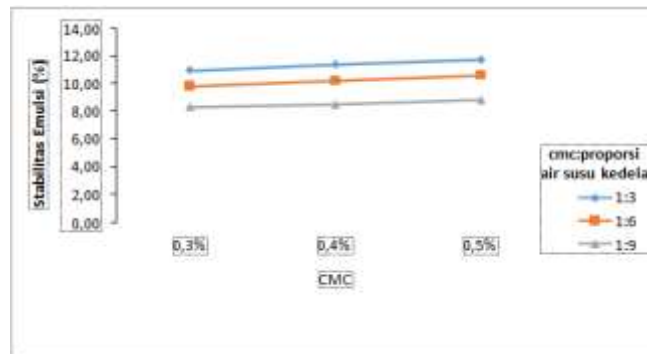
Berdasarkan hasil analisis ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kecepatan leleh. Demikian pula antara masing- masing perlakuan mempunyai pengaruh nyata.



Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa semakin rendah proporsi air yang digunakan dalam pembuatan susu kedelai dan semakin banyak penambahan Na-CMC yang ditambahkan menyebabkan kecepatan leleh es krim susu kedelai semakin lama. Hal ini disebabkan karena dengan semakin rendah proporsi air yang digunakan dalam pembuatan susu kedelai dan semakin banyak penambahan Na-CMC yang ditambahkan menyebabkan viskositas es krim susu kedelai semakin meningkat, semakin tinggi konsentrasi Na-CMC pada es krim juga akan menyebabkan viskositas es krim semakin meningkat. Hal ini didukung oleh Marshall (2003) yang menyatakan bahwa sejalan dengan semakin meningkatnya viscositas adonan es krim, ketahanan terhadap pelelehan semakin meningkat. Es krim diharapkan tidak cepat meleleh pada suhu ruang, namun cepat meleleh pada suhu tubuh. Kecepatan meleleh es krim sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan es krim.

7. Stabilitas Emulsi

Berdasarkan hasil analisis ragam, dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap stabilitas emulsi. Demikian pula antara masing-masing perlakuan mempunyai pengaruh nyata.



Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa semakin rendah proporsi air yang ditambahkan dalam pembuatan susu pada es krim susu kedelai dan semakin tinggi penambahan Na-CMC menyebabkan stabilitas emulsi meningkat. Hal ini dikarenakan proporsi air dan konsentrasi Na-CMC mempengaruhi kestabilan emulsi yang disebabkan oleh jumlah lemak dan protein yang terkandung dalam susu kedelai dan juga semakin banyak penambahan Na-CMC menyebabkan tingginya nilai stabiilitas emulsi mengingat Na-CMC adalah salah satu komponen yang berperan sebagai stabilizer. Menurut Lissant (1994) jika hasil yang diperoleh 5-12% maka stabil, dan jika lebih dari 12% maka menunjukkan ketidakstabilan. Hal ini disebabkan karena kestabilan emulsi dipengaruhi oleh kandungan minyak dan protein dalam sistem emulsi, sehingga jumlah lemak dan protein yang tidak sebanding atau lebih besar dari pada jumlah protein yang berfungsi sebagai emulsifier akan menyebabkan kemampuan emulsifier untuk menyelubungi atau berikatan dengan lemak akan semakin lemah, sehingga stabilitas emulsi akan menurun atau emulsi yang stabil tidak akan terbentuk.

KESIMPULAN

Terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan proporsi air pada pembuatan susu kedelai dan konsentrasi Na-CMC terhadap total padatan, viskositas, overrun, kecepatan leleh, stabilitas emulsi. Namun tidak terdapat interaksi yang nyata pada kadar lemak dan kadar protein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi air yang digunakan pada pembuatan susu kedelai 1:6 dan penambahan Na-CMC 0,4% menghasilkan es krim susu kedelai terbaik dengan kadar lemak 2,12%, kadar protein 3,22%, total padatan terlarut 24,33%Brix, viskositas 774,25mPas, overrun 70,50%, kecepatan leleh 16,66menit, stabilitas emulsi 10,19% dan uji organoleptik warna 3,40 (biasa-suka), uji organoleptik aroma 3,36 (biasa-suka), uji organoleptik rasa 2,84 (biasa), uji organoleptik tekstur 3,28 (biasa).

DAFTAR PUSTAKA

- Almasyhuri, H.Y dan Slamet, D.S. 1991. Kandungan Asam Fitat dan Tanin dalam Kacang-Kacangan yang dibuat Tempe dalam D. Susanto, Hermana, D. Abunaini, M.A. Huzaini dan M.K. Mahmud (Ed). Penelitian Gizi dan Makanan jilid 13. Puslitbang Gizi Bogor.
- Andarwulan, N, Kusnandar, F, Herawati, D. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat. Jakarta
- Anggraini, M. 2016. Pengaruh Konsentrasi Carboxy Methyl Cellulose (Na-CMC) Dan Lama Penyimpanan Pada Suhu Dingin Terhadap Stabilitas Dan Karakteristik Minuman Probiotik Sari Buah Nanas. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Anjarsari, B. 2010. Pangan Hewani (Fisiologi Pasca Mortem dan Teknologi). Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Anonymous. 2006. Body and Texture Defects. [online] (<https://www.uoguelph.ca/foodscience/book-page/body-and-texture-defects>, diakses tanggal 9 agustus 2018)
- AOAC. 1995. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist. The Association of Analytical Chemist, Inc. Arlington, Virginia, USA.

- Aprilia, M.I., Thohari, I., Rosyidi, D. 2015. Pengaruh Penambahan Sari Kunyit Putih terhadap Kualitas Telur Asin. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya Malang.
- Apriyantono, D.F. 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB. Bogor
- Arbuckle, W. S. 1986. *Ice Cream*. Second Edition. The AVI Publishing Company. Westport. Connecticut.
- Arbuckle, W.S. 1997. *Ice Cream*. The AVI Publishing Company, Inc, Westport, Connecticut.
- Arbuckle, W.S. and Marshall, R.T. 2000. *Ice Cream*. Chapman and Hall, New York. 145pp.
- Asori, Kadik. 2014. Pengolahan Es Krim Kaya Antioksidan dari Sari Buah Merah (*Pandanus conoideus Lamk*). Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. UPN "Veteran" Jawa Timur.
- Astawan made, MS. Prof. Dr. Ir. 2009. Sehat dengan hidangan kacang dan biji-bijian. Jakarta: Penebar Swadaya
- Atallah, AA., Barakat, H. 2017. Preparation of Non-Dairy Soft Ice Milk with Soy Milk. *Advances in Dairy Research* 5: 172.
- Ayustaningwarno, F. 2014. Teknologi Pangan; Teori Praktis dan Aplikasi. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. SNI 01-3713-1995. Es Krim. Jakarta.
- Belitz, H.D. and Grosch, W. 1987. Food Chemistry. Van Nostrand Com. Inc. Springer-Verlag Berlin. Heidelberg. Germany.
- Budimarwanti, C. 2007. Komposisi dan Nutrisi pada Susu Kedelai. Jurusan Kimia. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Cahyadi, S. 2006. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Cetakan Pertama. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Campbell, J.R., Marshall, R.T. 1975. The Science of Providing Milk for Man, Mc.graw Hill Book Company. New York.
- Charley, H. 1982. Food Science. Second Edition. John Wiley and Sons. New York.
- Chauhan, O.P. and Chauhan, G.S. 2007. Antinutrients in Soybean at different stages of soymilk production. *Journal Food Science*, 44(4):378-380

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Jakarta.
- Eckles, E.H., W.B. Combs, dan H. Macy. 1984. "Milk and Milk Products". McGrawHill Book Co. Inc., New York.
- Fennema, O. R., 1996. *Food Chemistry 3rd edition*. Marcell Dekker Inc. New York.
- Fitriyaningtyas, S.I., dan Widyaningsih, T.D. 2015. Pengaruh Penggunaan Lesitin dan Na-CMC Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Organoleptik Margarin Sari
- Apel Manalagi (Malus Sylfertris Mill) Tersuplementasi Minyak Kacang Tanah. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol.3. No.1. Hal : 226-236.
- Gaman, PM and Sherrington, KB. 1992. Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutri dan Mikrobiologi, Murdijati G, et al, penerjemah. Yogyakarta: Penerbit Gajah Mada University Press. Terjemahan dari : The Science of Food, An Introduction to Food Science, Nutrition and Microbiology
- Ganz, A. J. 1997. Cellulose Hydrocolloid. Avi Publishing co.inc. West Connectiont. 175 pp.
- Gaonkar, A. G. 1995. Ingredient Interactions Effects on Food Quality. Marcell Dekker, Inc., New York.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Amico, Bandung.
- Hadiwiyoto, S. 1983. Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, Daging Dan Telur. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Hadiwiyoto, S. 1994. Pengujian Mutu Susu dan Hasil Olahannya. Yogyakarta: Liberty.
- Hariato, H., Thohari, I., Purwadi. 2013. Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) Pada es krim Yoghurt Ditinjau Dari Sifat Fisik dan Total Bakteri Asam Laktat. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya Malang. Malang.
- Hartoyo, T. 2005. Susu Kedelai dan Aplikasi Olahannya. Surabaya: Trubus Agrisana.
- Hui, Y.H., 1992. Ice Cream and Frozen Dessert dalam Encyclopedia Of Food Science and Technology Vol 3, John Wiley and Sons Inc, New York.
- Jeremiah, L.E. 1996. Freezing Effects on Food Quality. Marcell Dekker. Inc. New York.

- Karniasari. 2011. Pembuatan Es Krim Vegetarian dengan Bahan Baku Sari Kedelai dan sari Brokoli (Kajian Proporsi Bahan Baku dan Konsentrasi Na- CMC). Skripsi Universitas Brawijaya.
- Ketaren, S. 1986. Minyak dan Lemak Pangan. IU Press. Jakarta.
- Koswara, S. 1992. Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadikan Makanan Bermutu. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Koswara, S., 1995. Teknologi Pengolahan Kedelai. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Koswara, S., 2006. Isoflavon, Senyawa Multi-Manfaat Dalam Kedelai. <http://ebookpangan.com>. [3 Februari 2018]
- Koxholt, M. M. R., B. Eisenmann and J. Hinrichs. (2001). Effect of the Fat Globule Sizes on the Meltdown of Ice Cream. J. Dairy Sci. 84:31–37.
- Kusumaningati, R.W. 2009. Analisa Kandungan Fenol Total Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) secara in Vitro. Fakultas Kedokteran UI. Jakarta.
- Kusumaningrum. 2013. Manfaat Jahe, [online], (<https://1.wp.com/www.biotechnika.org/>, diakses tanggal 1 Juli 2018).
- Lestari, Ratih. 2016. Pemanfaatan Pati Jahe Merah (*Zingiber Oicinale* Var Rubrum) sebagai Modikasi Tepung Terigu dalam Pembuatan Kue Bawang dan Analisis Gizinya serta Daya Terimanya oleh Masyarakat. Jurusan Gizi Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Lissant, Kenneth. J, 1994., *Emulsions and Emulsion Technology*, Part I, Petrolite Corporation St. Louis, Missouri, Marcel Dekker Inc, New York, 138-145
- Mangkusubroto, K. dan T. Listiarni. 1987. *Analisa Keputusan*. Pendekatan Sistem dalam Manajemen Usaha dan Proyek. ITB, Bandung.
- Manoi, Feri 2006. *Pengaruh Konsentrasi Karboksil Metil Cellulosa (Na-CMC) Terhadap Mutu Sirup Jambu Mete*. Buletin Littro 17(2):72-78.
- Marshall, R.T. and W.S. Arbuckle. 1996. *Ice Cream, 5th edition*. International Marshall, R.T., H. Douglas Goff and R.W. Hartel. 2003. Ice Cream 6th ed, Muchtar, H. F. 1990. Gizi Menuju Peningkatan Sumber Daya Manusia. Persagi. Jakarta.
- Nishiba, Y., S. Furata, M. Hajika, K. Igita and I. Suda. 1995. Hexanal Accumulation dan DETBA Value in Homogenate of Soybean Seeds Lacking Two or Three Lipxygenase Isozymes. J. Agric. Food Cem. 33:738-741.

- Nurhayati. 2006. Pengaruh Konsentrasi Curd Kedelai dan Na-CMC sebagai Stabilizer terhadap Kualitas Fisik, Kimia, dan Organoleptik Es Krim Susu.
- Kedelai (*Glycine Max* (L) *Meril*). Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya : Malang.
- Padaga, M.C., Sawitri, M.E. 2005. Membuat Es Krim Yang Sehat. Surabaya: Trubus Agrisana.
- Poedjiadi, Anna. 1994. Dasar-Dasar Biokimia. Jakarta: UI-Press
- Pomkeua, S. 2010. Chemical Constituents from The Rhizomes Curcuma zedoaria (Christm). Rosc. And the Stem of *Citrus medica* Linn. [M.Sc. Thesis]. Price of Songkla University.
- Potter, N.N. 1986. Food Science. The AVI Publishing Company. Inc. Westport. Connecticut, USA
- Prasetyo, B.B, Purwadi dan D. Rosyidi. 2015. Penambahan Na-CMC (Carboxy Methyl Cellulose) Pada Pembuatan Minuman Madu Sari Buah Jambu Merah (*Psidium Guajava*) Ditinjau dari pH, Viskositas, Total Kapang dan Mutu Organoleptik. Universitas Brawijaya, Malang. p. 1-8
- Putri, Anggelina M., 2014. Pengaruh Ekstrak Rosella terhadap Kualitas Es Krim Susu Kedelai. Pendidikan Kesejahteraan Keluarga. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Padang : Padang.
- Putri, D.A. 2014. Pengaruh Metode Ekstraksi dan Konsentrasi Terhadap Aktivitas Jahe Merah (*Zingiber officinale var rubrum*) sebagai Antibakteri *Escherichia Coli*. Skripsi. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Rahayu. 2001. Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Rahingtyas, D.K. 2008. Pemanfaatan Jahe (*Zingiber officinale*) sebagai Tablet Isap untuk Ibu Hamil dengan Gejala Mual dan Muntah. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahmat, Rukmana. 1997. Kacang Hijau dan Budi Daya Pasca Panen. Yogyakarta : Kanisius.
- Rakhmawati, R., Achyadi, N.S. 2017. Pengaruh Varietas dan Lama Perebusan Kacang Kedelai terhadap Karakteristik Sari Kedelai (*Glycine max* L. Merril). Teknik Pangan Fakultas Teknik. Universitas Pasundan Bandung 3-4

Ramadhan, A.J. 2013. Aneka Manfaat Rimpang Jahe untuk Pengobatan. Yogyakarta : Diandra Pustaka Indonesia.

Rianto, A, Muhdal. 1997. Es Krim Proses dan Formulasi. Seminar “Es Krim Ditinjau dari Aspek Gizi”. Jakarta.

Rianto, A., dan Muhdal. 1997. Es Krim Proses dan Formulasi. Seminar “Es Krim Ditinjau dari Aspek Gizi”. Jakarta.

Rizki, S., Garnida, Y. 2017. Kajian Konsentrasi Bubur Lidah Buaya (*Aloe vera* Linn) dan Perbandingan Jenis Penstabil (*Carboxy Methyl Cellulose* : *Guar Gum*) Terhadap Karakteristik Es Krim Lidah Buaya. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan.

Saleh, Eniza. 2004. Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara Press. 6-7.

Salim, E. 2012. Kiat Cerdas Wirausaha Aneka Olahan Kedelai. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Salunkhe, D.K., J.K. Chavan, R.N. Adsule *and* S.S. Kadam. 1992. World Oilseed, Chemistry, Technology and Utilization. Van Nostrand Reinhold. New York.

Santoso, Budi, H. 1994. Susu dan Yoghurt Kedelai. Yogyakarta: Kanisius. 15-16
Savage, W.D., L.S. Wei, J.W. Sutherland *and* S.J. Schimdt. 1995. Biologically

Active Component Inactivation and Protein Insolubilization during Heat Processing of Soybean. J. Food Sci. 60(1):164-168.